



# UniSR

Università Vita-Salute  
San Raffaele

## **Regolamento Didattico**

### **Corso di Laurea Magistrale in Biotechnology and Medical Biology**

*In vigore per gli studenti che si immatricolano nell'anno accademico 2023-2024*

*Emanato con Decreto Rettorale n. 8221 del 05 giugno 2023*

<b>Sommario</b>	
<b>Art. 1 Ammissione al Corso di Studi</b>	<b>3</b>
1.1 Conoscenze richieste per l'accesso	3
1.2 Modalità d'ammissione	3
<b>Art. 2 Piano degli Studi (PdS)</b>	<b>3</b>
2.1 PdS Individuali (se previsti)	3
2.2 Mobilità internazionale e riconoscimento di periodi di studio e formazione all'estero	3
<b>Art. 3 Sbarramenti</b>	<b>4</b>
<b>Art. 4 Verifica del Profitto</b>	<b>4</b>
<b>Art. 5 Prova finale</b>	<b>5</b>
5.1 Definizione dei Ruoli Relativi allo Svolgimento della Prova Finale	5
5.2 Stesura dell'Elaborato finale/Tesi	6
5.3 La Seduta di Laurea	7
5.4 Computo del voto di Laurea	7
5.5 Calendario delle sessioni di esame di Laurea/ Scadenze e adempimenti previsti per il laureando	7
5.6 Commissione di Esame di Laurea	8
5.7 Internato di tesi	8
<b>Art. 6 Trasferimenti, passaggi di corso</b>	<b>9</b>
<b>Art. 7 Ammissione a corsi singoli</b>	<b>10</b>
<b>Art. 8 Riconoscimento della laurea conseguita presso Università estere</b>	<b>10</b>
<b>Art. 9 Commissioni attive presso il CCdS</b>	<b>10</b>
<b>Art. 10 Tutela della salute e della sicurezza</b>	<b>10</b>
<b>Art. 11 Modifiche</b>	<b>11</b>
<b>Allegati</b>	<b>11</b>

## **Art. 1 Ammissione al Corso di Studi**

### **1.1 Conoscenze richieste per l'accesso**

Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in Biotechnology and Medical Biology, occorre: avere conseguito la Laurea in una delle seguenti classi o possedere altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo: ex D.M. 270 Classe L-2 Biotechnologie Classe L-13 Scienze Biologiche ex. D.M. 509/99: Classe 1 Biotechnologie Classe 12 Scienze Biologiche nonché previgenti ordinamenti quinquennali in Scienze Biologiche e in Biotechnologie.

È previsto il possesso di un adeguato livello di competenza linguistica, inglese B2 [QCER] Quadro Europeo Comune di Riferimento per le conoscenze linguistiche.

Si richiede la presentazione del certificato di attestazione di **lingua inglese B2** entro 18 mesi dall'immatricolazione.

È prevista inoltre, **esclusivamente per gli studenti stranieri**, la presentazione di un certificato di attestazione di lingua italiana B2 nei termini previsti dal bando.

### **1.2 Modalità d'ammissione**

Per la verifica della loro personale preparazione, i candidati all'ammissione dovranno sostenere un test di ammissione basato sulla comprensione e sulla capacità di analisi di un testo scientifico in lingua inglese. I candidati dovranno rispondere a domande a risposta multipla, a domande aperte, e dovranno riassumere il testo in un numero prefissato di caratteri.

## **Art. 2 Piano degli Studi (PdS)**

L'attività didattica si articola secondo il PdS riportato nell'allegato Descrizione del Percorso di formazione.

### **2.1 PdS Individuali (se previsti)**

Il presente Regolamento didattico di Corso di Studio non prevede la presentazione di piani di studio individuali.

### **2.2 Mobilità internazionale e riconoscimento di periodi di studio e formazione all'estero**

L'Ateneo, sulla base di accordi Inter-istituzionali o nell'ambito di programmi europei e internazionali, sostiene, promuove e favorisce gli scambi di studenti, di primo, secondo e terzo ciclo, con Università estere, sia europee sia non europee, fornendo supporto e orientamento attraverso le proprie strutture Amministrative e Accademiche.

L'Ateneo si impegna al rispetto della disciplina relativa ai principi e alle procedure per il riconoscimento dei periodi di studio all'estero, in linea con i principali riferimenti europei

Lo studente ammesso a trascorrere un periodo di studio, tirocinio o ricerca all'estero concorda con il Responsabile accademico il proprio progetto formativo o *Learning Agreement* – quest'ultimo redatto sul formato approvato dalla Commissione europea per la mobilità effettuata nell'ambito del Programma Erasmus+ – indicante le attività formative da sostenere presso l'Università ospitante. Il documento sarà firmato dal Responsabile accademico. Il riconoscimento dei crediti acquisiti a seguito delle attività didattiche svolte dovrà avvenire in sostituzione dei crediti previsti nel curriculum dello studente e in quantità proporzionale alle attività formative svolte con profitto all'estero. Non saranno conteggiati ai fini delle risorse quei crediti inseriti come "aggiuntivi" rispetto a quelli previsti dal curriculum dello studente ai fini dell'acquisizione del Titolo

di Studio. La scelta delle attività formative da inserire nel progetto formativo o *Learning Agreement* viene effettuata con la massima flessibilità, perseguendo la piena coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di appartenenza.

### **Art. 3 Sbarramenti**

In riferimento al disposto degli Art. 14 e 15 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale, il Consiglio di Corso di Studi, ai fini del passaggio all'anno di corso successivo, non individua esami obbligatoriamente richiesti annualmente, né insegnamenti per i quali sia obbligatoria l'attestazione di frequenza annuale, né un numero minimo di crediti da acquisire annualmente da parte degli studenti.

Lo stato di "fuori corso" inizia eventualmente alla fine del secondo anno, qualora lo studente non superi gli esami in tempo per le sedute di laurea previste durante l'anno accademico.

Ai sensi dell'articolo 14 del Regolamento Didattico di Ateneo, gli studenti nelle condizioni di inattività, fuori corso o sospensione del corso di studio per un numero di anni accademici superiore a quattro decadono dalla qualità di studente. La decadenza non colpisce coloro che abbiano superato tutti gli esami di profitto e siano in debito unicamente dell'esame finale di laurea.

### **Art. 4 Verifica del Profitto**

Le tipologie degli esami e delle altre forme di verifica del profitto sono specificate nell'allegato al presente regolamento e sono definite nel rispetto dell'Articolo 23 dell'RDA e dell'ordinamento didattico in vigore.

La verifica del profitto delle singole attività svolte dallo Studente può essere valutativa, ovvero espressa attraverso una votazione numerica, o certificativa, mediante un semplice riconoscimento dei crediti corrispondenti (idoneità), certificata dal Responsabile dell'Insegnamento sulla base di una valutazione personale, potendosi anche avvalere di forme di verifica orale o scritta.

La verifica del profitto delle singole attività si svolge individualmente e mira all'acquisizione delle conoscenze e abilità che caratterizzano l'attività facente parte del curriculum.

Lo studente acquisisce i crediti previsti per ciascuna attività formativa quando la prova di verifica del relativo profitto sia positiva.

Le prove di verifica del profitto consistono in esami orali e/o scritti a discrezione del docente che ne dà informazione all'inizio del corso. Nel caso di esami scritti i compiti vengono conservati a cura della segreteria di corso di Laurea Magistrale. È anche prevista la possibilità di prove di verifica in itinere per favorire l'apprendimento e un'efficace partecipazione degli studenti al processo formativo.

Le Commissioni d'Esame sono nominate dal Presidente del Consiglio di CCdS all'inizio di ciascun anno accademico sulla base delle indicazioni del Responsabile dell'Insegnamento e della comprovata competenza scientifica dei suoi componenti. Devono assicurare la presenza di almeno due componenti agli appelli d'esame, di cui uno sia il docente responsabile dell'Insegnamento o dell'attività.

Per ogni altro aspetto relativo alla formazione delle commissioni d'esame si faccia riferimento a quanto disposto dall'Art. 24 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale.

La valutazione del profitto dello studente è espressa mediante una votazione in trentesimi per gli esami e in centodecimi per la prova finale, con eventuale lode in entrambi i casi.

Il voto minimo per il superamento dell'esame è di diciotto trentesimi. La Commissione giudicatrice può, all'unanimità, concedere al candidato il massimo dei voti e la lode.

La valutazione delle singole attività a scelta dello studente non è espressa con una votazione numerica, ma attraverso un giudizio di idoneità.

Nel caso di un corso di insegnamento articolato in moduli, la commissione di profitto è di norma presieduta dal coordinatore del corso.

I crediti relativi alla conoscenza di lingue possono essere riconosciuti, sulla base di certificazioni rilasciate da strutture, interne o esterne all'Università, competenti per ciascuna delle lingue previo giudizio di idoneità da parte dell'Organo Accademico competente.

Le date degli appelli d'esame vengono comunicate dalla Presidenza del Consiglio di Corso di Studi, previo accordo con i docenti e viste le necessità di programmazione didattica. I sei appelli previsti dal Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale Art. 21 comma 10 sono suddivisi in appelli invernali, estivi e autunnali. Il Presidente di Corso di Laurea, con delibera annuale, prevede le date dei suddetti appelli, opportunamente distanziati.

Possono accedere agli esami e ad altre eventuali forme di verifica del profitto i soli studenti in regola con l'iscrizione e con il pagamento di tutte le rate della quota annuale di contribuzione.

## **Art. 5 Prova finale**

La prova finale consiste nella stesura e discussione di una tesi il cui obiettivo formativo è sviluppare la capacità di svolgere in piena autonomia attività di ricerca e/o sviluppo nella realtà scientifica e tecnico-produttiva delle biotecnologie applicate al campo della sanità.

In particolare lo studente svilupperà il proprio progetto di tesi sperimentale in laboratori di ricerca avanzata. In tale modo sarà esposto ad una continua valutazione della propria attività di ricerca con discussione critica dei risultati ottenuti.

Obiettivo della prova finale è quindi verificare la capacità di analizzare e discutere con chiarezza e padronanza l'argomento originale di ricerca a cui il candidato ha contribuito significativamente sia dal punto di vista esecutivo che del disegno sperimentale.

### **5.1 Definizione dei Ruoli Relativi allo Svolgimento della Prova Finale**

Al fine di garantire all'internato sperimentale di tesi la massima valenza didattica, lo Studente verrà affiancato dalle seguenti figure con ruolo di indirizzo e verifica dell'attività di ricerca svolta.

#### **Relatore**

Viene scelto dallo Studente fra i professori di ruolo e i ricercatori, anche a tempo determinato, della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Vita-Salute San Raffaele (UniSR). Il docente proposto dallo studente può riservarsi di accettare o meno il ruolo di Relatore. Le motivazioni di un eventuale rifiuto devono essere chiaramente esplicitate allo Studente

Al Relatore viene affidata la responsabilità dello Studente in tesi. Ha il ruolo di garante dell'adeguatezza e originalità del progetto di tesi, della competenza scientifica del correlatore e del regolare svolgimento dell'attività di tesi.

Verifica con lo Studente ed il Correlatore i progressi del progetto sperimentale ed eventuali correzioni nella impostazione complessiva della tesi, compresa la tempistica prevista.

Qualora riscontri un serio ritardo nello sviluppo del programma di tesi è tenuto a informare tempestivamente i Tutori del secondo anno che provvederanno collegialmente ad attivare opportune azioni di supporto. Lo studente, tramite il modulo di valutazione trimestrale, avvisa dell'eventuale ritardo anche il Presidente del CDS e l'Ufficio Attività Formative e Tirocini.

Fa parte della Commissione di tesi di laurea.

### **Correlatore**

È proposto dal Relatore al Presidente di CCdS sulla base delle competenze e della riconoscibilità nel proprio ambito scientifico.

Può essere un docente o un ricercatore (Post-doc o equivalente) di UniSR o affiliato a un Ente con cui UniSR ha stipulato una convenzione.

Segue l'attività di ricerca di un solo Studente per anno durante l'internato di tesi, verificando il processo di apprendimento delle competenze scientifiche e metodologiche, nonché lo sviluppo e l'articolazione del progetto sperimentale.

Qualora il Correlatore riscontri un serio ritardo nello sviluppo del programma di tesi è tenuto a informare tempestivamente il Relatore e avvisa dell'eventuale ritardo anche il Presidente del CDS e l'Ufficio Attività Formative e Tirocini.

Segue lo Studente nella fase di stesura dell'elaborato scritto oggetto della tesi.

Si rende disponibile ad incontrare il Relatore e il Contro-Relatore, per informare sullo sviluppo del progetto di tesi. È invitato a partecipare alla Commissione di tesi di laurea.

### **Contro-Relatore**

È scelto dai Tutori del secondo anno del CdLM sulla base delle competenze scientifiche nel campo d'interesse della tesi. Nella convocazione della seduta di tesi è indicato il nome del contro-relatore assegnato a ciascun candidato.

Riceve l'elaborato finale dello Studente almeno due settimane prima della seduta di Laurea.

Partecipa alla seduta di laurea dove svolge il ruolo di principale contraddittore. Fa parte della Commissione di tesi di laurea.

## **5.2 Stesura dell'Elaborato finale/Tesi**

La tesi ha una finalità scientifica che verrà giudicata nei suoi aspetti sia contenutistici che formali e rappresenta inoltre un documento amministrativo richiesto per conseguire il titolo di studio.

Obiettivo della tesi di laurea magistrale è verificare il contributo del candidato ad un progetto di ricerca sperimentale, sia dal punto di vista esecutivo che del disegno sperimentale e dell'analisi dei dati. Eventuale materiale multimediale può essere presentato nel corso dell'esame e allegato alla relazione scritta, ma non sostituirsi ad essa.

La scelta del contenuto del lavoro di tesi e il suo svolgimento avvengono sotto la guida del Relatore e del Correlatore.

La tesi deve essere redatta in lingua inglese

In ogni elaborato devono essere acclusi un riassunto in lingua italiana e uno in lingua inglese, in cui viene illustrato sinteticamente il lavoro svolto.

### **5.3 La Seduta di Laurea**

La Seduta di Laurea consiste nella dissertazione e discussione di una Tesi predisposta in forma di relazione scritta in cui vengono discussi e interpretati i risultati sperimentali ottenuti durante l'internato di tesi, a conferma o confutazione dell'ipotesi di partenza. La Tesi è presentata (in formato elettronico multimediale) e discussa di fronte alla Commissione riunita in pubblica seduta di Laurea. Dopo la presentazione orale da parte del candidato i membri della Commissione, e in particolar modo il Contro-Relatore, hanno facoltà di porre domande al candidato ed esprimere commenti e valutazioni relativamente ai contenuti della Tesi ed alla sua esposizione. Al termine della discussione, in seduta ristretta ai propri membri, il Presidente della Commissione chiede al Relatore di esprimere un punteggio, sentita l'opinione del Correlatore. La proposta viene commentata innanzitutto dal Contro-Relatore e dalla Commissione stessa. La Commissione stabilisce il voto di Laurea sulla base del curriculum studiorum del candidato e della valutazione dell'esame di Laurea.

L'esame è superato se il voto è superiore o eguale a 66/110.

### **5.4 Computo del voto di Laurea**

Il voto di Laurea, espresso in centodecimi, risulta dalla somma di tre termini.

Il primo termine deriva dalla media del voto ottenuto negli esami di profitto secondo la formula: media aritmetica x 110/30. Nel computo della media sono inclusi i voti relativi agli esami per i corsi inclusi nel piano di studi. Per i trasferiti verranno inclusi anche quelli riconosciuti dall'apposita commissione. Si tiene conto dell'eventuale lode attribuendole il valore di un terzo di punto addizionale (30 e lode = 30,33).

Il secondo termine è il voto ottenuto all'esame di Laurea ed è a sua volta la media dei voti attribuiti dai singoli commissari, in una scala da 0 a 10. Esso tiene conto complessivamente della qualità dell'elaborato e del livello della discussione.

La lode potrà essere conferita a candidati che, in base ai criteri esposti, raggiungano una votazione teorica superiore di almeno tre punti a 110. L'attribuzione della lode richiede il giudizio unanime della Commissione.

La Menzione d'Onore potrà essere assegnata a candidati che, in base ai criteri esposti, raggiungano una votazione teorica superiore di almeno sei punti a 110 e numero di lodi pari o superiori a 4.

### **5.5 Calendario delle sessioni di esame di Laurea/ Scadenze e adempimenti previsti per il laureando**

In ogni anno accademico sono organizzate tre sessioni di esami di Laurea, con un calendario che viene definito all'inizio dell'anno accademico ed è esposto in Intranet Studenti e nelle Bacheche Studenti.

Il laureando è tenuto a verificare e rispettare tutte le scadenze e gli adempimenti amministrativi previsti. Informazioni in merito possono essere ottenute presso il Polo Studenti.

In particolare il Laureando dovrà predisporre 4 copie a stampa della propria Tesi di Laurea tutte firmate in calce alla bibliografia.

Le copie della Tesi di Laurea andranno consegnate rispettivamente una al Relatore, una al Correlatore, una al Controrelatore e una al Polo Studenti.

Al Controrelatore andrà consegnata almeno 15 giorni di calendario prima della data prevista per la seduta di laurea.

Due copie del riassunto in italiano ed in inglese, in aggiunta a quelle rilegate nella tesi, andranno consegnate alla Segreteria Didattica secondo le scadenze indicate.

Il laureando è tenuto a portare una copia della tesi di laurea il giorno della discussione per la consultazione da parte dei membri della commissione giudicatrice. Tale copia gli verrà restituita al termine della seduta di laurea.

Lo Studente, alla conclusione dell'internato e del lavoro, con un anticipo di almeno 5 giorni rispetto all'appello di tesi in cui intende presentarsi, deve consegnare all'Ufficio Attività Formative e Tirocini i moduli di valutazione dell'internato a firma dello Studente, Correlatore e Relatore.

Lo Studente è tenuto a controllare sui documenti informativi del Polo Studenti le norme per la presentazione della domanda di tesi più aggiornate.

### **5.6 Commissione di Esame di Laurea**

Le Commissioni degli esami di Laurea e il rispettivo Presidente vengono nominati dal Consiglio di Corso di Studio (CCdS), che può delegare tali nomine al Presidente del CCdS. In mancanza del CCdS, le relative competenze vengono assunte dal Consiglio di Facoltà come previsto dal Regolamento di Ateneo. La nomina della Commissione avviene dopo il deposito presso il Polo Studenti del previsto numero di copie dell'Elaborato Finale da parte dei laureandi.

La Commissione è composta da un **minimo di 7 membri**, di cui **almeno 5 devono essere docenti di ruolo** e/o ricercatori a tempo determinato. Fanno parte della Commissione il Relatore e il Contro-Relatore. Il Correlatore ha facoltà di partecipare.

### **5.7 Internato di tesi**

La scelta del contenuto del lavoro di tesi e il suo svolgimento, che deve prevedere attività sperimentale presso un laboratorio di ricerca per un periodo complessivo non inferiore a 12 mesi, avvengono sotto la guida e la responsabilità di un Relatore.

Lo Studente, dopo aver identificato l'ambito scientifico di interesse e verificata la possibilità di svolgere l'internato di tesi presso un laboratorio, contatta un docente dell'UniSR al fine di avere una valutazione sulla validità scientifica dell'argomento di tesi proposto e accertare la disponibilità dello stesso a svolgere il ruolo di Relatore. In caso di difficoltà nell'identificazione del Relatore, lo Studente può chiedere supporto ai Tutori del secondo anno per essere indirizzato verso un docente UniSR che operi in un campo scientifico affine a quello di interesse dello studente.

Il Relatore si fa garante dell'adeguatezza della ricerca proposta. Lo Studente presenta all'Ufficio Attività Formative e Tirocini la proposta di internato con le modalità e tempistiche previste. La proposta deve essere depositata con almeno due settimane di anticipo rispetto alla data in cui lo Studente pensa di dare inizio all'attività di tesi al fine di poter dar corso allo svolgimento delle pratiche amministrative. Nel caso di tesi svolte in paesi extraeuropei lo Studente deve inoltre provvedere personalmente alla documentazione necessaria per poter svolgere l'attività di ricerca prevista. L'elenco degli enti con i quali sono già state stipulate convenzioni quadro per attività di internato di tesi è reperibile presso l'Ufficio Attività formative e Tirocini e attraverso l'Intranet Studenti.



Lo Studente può iniziare ufficialmente l'internato di tesi solo ed esclusivamente dopo aver ricevuto parere positivo da parte del Presidente del Corso di Laurea in merito alla proposta con comunicazione ufficiale dall'Ufficio Attività Formative e Tirocini.

Tale comunicazione viene inviata dopo un controllo della carriera: lo studente non deve avere a debito più di 20 CFU del 1° anno.

Lo studente dovrà dare comunicazione dell'avvio dell'attività entro le prime 48 ore all'Ufficio Attività Formative e Tirocini. A partire da questa data deve trascorrere un periodo minimo di 12 mesi complessivi prima di poter presentare il lavoro di tesi in seduta di laurea.

### **Riconoscimento CFU previsti nel curriculum maturati c/o Università Estere Ospitanti**

Il riconoscimento dei CFU acquisiti a seguito di attività didattiche maturati c/o Università Estere Ospitanti avverrà in quantità proporzionale alle attività formative svolte con profitto all'estero e verrà assegnato 1 CFU per ogni 12 ore di attività didattica.

### **Art. 6 Trasferimenti, passaggi di corso**

Le domande di trasferimento presso l'Università di studenti provenienti da altre Università, italiane ed estere, da Accademie Militari o da altri istituti militari d'istruzione superiore e le domande di passaggio di Corso di Laurea Magistrale sono subordinate ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Studi che, sentita la Commissione Trasferimenti:

- a) valuta la possibilità di riconoscimento totale o parziale della carriera di studio seguita fino a quel momento, con la convalida di parte o di tutti gli esami sostenuti e degli eventuali crediti acquisiti.
- b) procede al riconoscimento dei crediti acquisiti fino a concorrenza del numero dei crediti dello stesso settore scientifico-disciplinare (o insieme di essi) previsti dal regolamento didattico del corso di studio. In ogni caso di trasferimento dello studente effettuato tra corsi di Laurea Magistrale appartenenti alla medesima classe, la quota di crediti relativi al medesimo settore scientifico-disciplinare direttamente riconosciuti allo studente non può essere inferiore al limite previsto dalla normativa vigente in materia.
- c) procede al riconoscimento dei crediti valutando il caso concreto sulla base delle affinità didattiche e culturali.
- d) indica l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto;
- e) stabilisce l'eventuale debito formativo da assolvere.

In relazione alla quantità di crediti riconosciuti, la durata del Corso di Studi di può essere abbreviata dal Consiglio di Corso di Studi. L'eventuale abbreviazione verrà decisa caso per caso.

L'iscrizione al primo anno di Corso è subordinata al superamento del test, mentre il trasferimento può essere fatto solamente per anni successivi al primo.

Dopo avere deliberato il riconoscimento di un definito numero di crediti, il CCdS-BMB dispone per l'iscrizione regolare dello Studente ad uno degli anni di corso, salvo restando il rispetto delle regole previste dal presente Regolamento per l'iscrizione ad anni successivi al primo (art. 7) e della normativa vigente in materia di riconoscimento dei crediti.

## **Art. 7 Ammissione a corsi singoli**

È regolata come segue la possibilità di iscriversi a corsi singoli.

1) Gli studenti in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore di durata quinquennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo, di diploma universitario, i laureati, i laureati specialistici e magistrali, nonché i possessori di titolo accademico conseguito all'estero, possono iscriversi a singole attività formative presso i Corsi di Studio e sostenere i relativi esami ed ottenerne la certificazione comprensiva dell'indicazione dei crediti, secondo le modalità definite dalla Facoltà.

2) Qualora tali attività siano attivate presso corsi di studio a numero programmato, l'iscrizione deve essere previamente approvata dal competente Consiglio di Corso di Studio, sulla base di criteri da questo preventivamente individuati.

La domanda andrà presentata secondo le modalità e le scadenze pubblicate annualmente dal Polo Studenti sul sito dell'Università.

Per tutto quanto non previsto, si faccia riferimento all'articolo 32 del Regolamento Didattico di Ateneo, parte generale.

## **Art. 8 Riconoscimento della laurea conseguita presso Università estere**

Nell'ambito delle competenze attribuite, il CCdS-BMB può effettuare pronunciamenti in materia di equipollenza di titoli accademici conseguiti all'estero in base ad accordi culturali e riconoscimenti di titoli accademici conseguiti all'estero, nonché riconoscimento di studi svolti all'estero; tale competenza potrà essere esercitata in conformità alla legislazione vigente salvo restando i poteri e le eventuali autorizzazioni da parte di Enti previsti dalle norme vigenti.

## **Art. 9 Commissioni attive presso il CCdS**

Il Presidente può proporre al Consiglio di Corso di Studio l'attivazione di Commissioni con valore consultivo. La loro tipologia, composizione e le modalità di nomina e di funzionamento saranno proposte dal Consiglio di Corso di Studio alla ratifica del Consiglio di Facoltà.

La Commissione Didattica (CD) è un organo consultivo del Presidente di CdS, la cui composizione è decisa dal Presidente di CdS anno per anno. Possono essere membri della CD anche docenti che non fanno del CCdS, ma che sono coinvolti in attività legate al CdS precedenti (per esempio laurea triennale) o successive (per esempio dottorato). Possono essere invitati dal Presidente a partecipare alle riunioni della CD i rappresentanti degli studenti. La cadenza delle riunioni della CD, che si svolgono circa una settimana prima dei CCdS è tipicamente mensile, ma è unicamente a discrezione del Presidente la sua convocazione. Il fine di tali riunioni è la pre-discussione e la formalizzazione delle proposte di alcuni argomenti che poi verranno sottoposti per approvazione ufficiale al vaglio del CCdS.

## **Art. 10 Tutela della salute e della sicurezza**

Gli studenti, nello svolgimento delle attività di tirocinio o pratiche, ai fini ed agli effetti delle disposizioni in materia di tutela della salute e della sicurezza, sono assimilati ai lavoratori. Sono pertanto destinatari delle medesime misure di tutela e responsabilità e sono quindi tenuti

all'osservanza delle disposizioni normative vigenti, dei limiti e divieti posti dalla legge in tema di igiene, sicurezza del lavoro, radioprotezione e prevenzione infortuni, nonché di ogni altra disposizione eventualmente dettata dall'Ente Ospitante avente le medesime finalità.

L'Università ha formalizzato e centralizzato una serie di attività, strettamente correlate al profilo di rischio espositivo del singolo percorso di studi, finalizzate all'attuazione dei disposti di legge.

Pertanto, in sintesi, lo studente, secondo le indicazioni specifiche per ogni Corso di Studio, è tenuto a:

- partecipare alle iniziative informative e formative in materia, iniziali e inserite nel calendario delle attività didattiche, organizzate al fine di garantire il rispetto di quanto previsto dagli artt. 36 e 37 del D.lgs. 81/08 "Informazione e Formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti" e dal D.Lgs. 101/2020 in materia di radioprotezione;
- sottoporsi alle attività di Sorveglianza sanitaria, iniziale e periodica, al fine del rilascio del giudizio di idoneità preliminare all'inizio delle attività pratiche esponenti a rischio;
- utilizzare i dispositivi di protezione collettiva ed individuale resi disponibili in conformità alle indicazioni e alla formazione ricevute;
- rispettare le misure di sicurezza generali e specifiche di sicurezza di volta in volta definite e rese disponibili.

Le attività curricolari e le attività extracurricolari esponenti a rischio specifico non potranno pertanto essere autorizzate ad iniziare se non dopo l'attuazione delle attività preliminari disposte a tutela della sicurezza salute del singolo studente.

Il reiterato mancato rispetto degli adempimenti di cui sopra comporterà la sospensione delle attività esponenti a rischio specifico, fino all'assolvimento degli obblighi di legge.

## **Art. 11 Modifiche**

Le modifiche al presente Regolamento didattico sono deliberate dal CdF su proposta dal Consiglio di Corso di Studi e previo parere della Commissione Didattico Paritetica Docenti Studenti per gli argomenti di competenza.

## **Allegati**

Descrizione del Percorso di formazione e dei metodi di apprendimento

## **Allegato**

### **Descrizione del Percorso di formazione e dei metodi di apprendimento**

Le tipologie di Attività formative previste sono:

#### **1 GLI INSEGNAMENTI**

Gli Insegnamenti sono suddivisi in fondamentali ed elettivi; entrambi costituiscono attività formative da annotare nel registro didattico.

La verifica del profitto delle singole attività svolte dallo Studente può essere valutativa, ovvero espressa attraverso una votazione numerica, o certificativa, mediante un semplice riconoscimento dei crediti corrispondenti (idoneità), certificata dal Responsabile dell'Insegnamento sulla base di una valutazione personale, potendosi anche avvalere di forme di verifica orale o scritta.

La verifica del profitto delle singole attività si svolge individualmente e mira all'acquisizione delle conoscenze e abilità che caratterizzano l'attività facente parte del curriculum.

#### **Insegnamenti fondamentali**

Sono rappresentati dagli insegnamenti obbligatori previsti dal piano degli studi. Possono essere costituiti integrando diversi insegnamenti anche di differenti settori scientifico-disciplinari al fine del conseguimento di un obiettivo formativo specifico comune. Essi possono inoltre comprendere didattica assistita a complemento delle lezioni accademiche. Il raggiungimento degli obiettivi formativi può essere verificato attraverso prove valutative in itinere il cui esito negativo non influisce sull'ammissione all'esame finale: L'esame deve essere formalmente certificato da una commissione d'esame presieduta dal Responsabile del Corso e consiste in una verifica valutativa orale o scritta del profitto. La prova orale può, comunque, essere preceduta da una prova scritta preliminare, il cui esito condiziona l'ammissibilità all'orale.

#### **Insegnamenti elettivi**

Sono svolti nell'ambito delle attività formative a scelta dello studente.

Il Consiglio di Facoltà, su proposta del Consiglio di Corso di Studio, organizza annualmente l'offerta di attività didattiche opzionali, realizzabili con lezioni frontali, seminari, corsi interattivi a piccoli gruppi, attività di stage, fra i quali lo Studente esercita la propria personale opzione, fino al conseguimento del numero complessivo di CFU previsto dal piano degli studi. Inoltre, lo studente ha facoltà di scegliere corsi elettivi nell'ambito dell'offerta formativa prevista da altri Corsi di Laurea dell'Ateneo, previa approvazione dei rispettivi CCdS, e compatibilmente con gli obblighi di frequenza. L'esame consiste in una verifica certificativa del profitto.

Nel caso in cui più docenti siano impegnati nell'attività didattica relativa ad un Insegnamento, il Consiglio di Facoltà, su proposta del Consiglio di Corso di Studio, nomina un Responsabile della corretta conduzione di tutte le attività didattiche previste per il conseguimento degli obiettivi definiti per l'Insegnamento stesso. Ad esso competono i seguenti compiti:

- rappresentare per gli studenti la figura di riferimento dell'Insegnamento;
- proporre al CCdS-BMB l'attribuzione di compiti didattici a docenti e tutori in base alla loro dichiarata disponibilità, in funzione degli obiettivi didattici propri del Corso;
- proporre al CCdS-BMB la distribuzione dei tempi didattici concordata fra i docenti dell'Insegnamento;
- coordinare la preparazione delle prove d'esame;

- presiedere la commissione di esame del Corso da lui coordinato e proporre la composizione nel rispetto di quanto stabilito dal regolamento didattico di ateneo.

Ad inizio di ogni anno accademico, il Consiglio di Corso di Laurea stabilisce la soglia minima di iscrizioni per l'attivazione dei corsi elettivi.

Sulla base di particolari esigenze organizzative, i corsi elettivi potrebbero prevedere un numero massimo di iscritti.

L'attività didattica è articolata in semestri. Ad ogni classe del CdLM-BMB viene attribuito un Tutore con funzione di controllo e monitoraggio delle attività didattiche stabilite dal CCdS-BMB.

## 2 LE ULTERIORI ATTIVITÀ FORMATIVE SPECIFICATE NEL PIANO DEGLI STUDI

Gli Insegnamenti e le ulteriori attività formative possono essere strutturati come meglio precisato nel presente allegato.

Ad ogni CFU corrispondono 25 ore di impegno complessivo dello Studente, riferite alle attività sotto riportate:

### **Lezione in aula con classe intera**

Essa prevede la trattazione di uno specifico argomento identificato da un titolo, e facente parte del curriculum formativo previsto per il Corso di Studio. Viene effettuata da un docente, sulla base di un calendario predefinito, ed impartita agli Studenti regolarmente iscritti ad un determinato anno di corso:

Nell'ambito delle lezioni frontali vengono considerati i "Seminari", attività didattiche tenuta da uno o più relatori, invitati dal Responsabile dell'Insegnamento sulla base di competenze specifiche. Il Seminario ha le stesse caratteristiche della lezione frontale e, come tale, viene annotata nel registro delle lezioni. Le attività seminariali possono essere interuniversitarie e realizzate sotto forma di videoconferenze.

Inoltre è previsto nel percorso formativo una importante quota di attività di didattica non frontale che consente allo studente di avere un approccio moderno alle biotecnologie imparando anche a valutare criticamente progetti di ricerca e lavori scientifici.

### **Attività sperimentale di laboratorio**

Questa viene svolta durante l'Internato di Tesi del II anno di corso.

### **Didattica Interattiva**

Le attività di questa forma didattica costituiscono una forma di didattica interattiva o integrativa tipicamente indirizzata ad un piccolo gruppo di studenti; tale attività didattica è condotta da un assistente didattico, il cui compito è quello di facilitare gli studenti a lui affidati nell'acquisizione di conoscenze, abilità, e competenze utili all'esercizio della professione. L'apprendimento avviene attraverso l'effettuazione diretta e personale di esercitazioni pratiche e/o di laboratorio utilizzando gli stimoli derivanti dall'analisi dei problemi, attraverso la mobilitazione delle competenze metodologiche richieste per la loro soluzione e per l'assunzione di decisioni.

Le attività di didattica assistita contribuiscono a raggiungere obiettivi formativi dell'Insegnamento. Ogni anno accademico, il Consiglio di Facoltà nomina, su proposta del CCdS-BMB, gli assistenti didattici da impegnare nelle attività previste per quel periodo. Queste figure possono essere reclutate tra i docenti e i ricercatori, ma anche tra personale esterno al Corso di Laurea e alla Facoltà mediante contratti annuali.

### **Attività di Studio Individuale**

Per ogni Corso di insegnamento, la frazione dell'impegno orario che deve rimanere riservata allo studio personale e ad altre attività formative di tipo individuale è variabile in funzione della tipologia del corso stesso.

Tali attività rappresentano il tempo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale, anche assistito, e coprono un monte ore pari almeno al 50% dell'impegno orario complessivo.

Le ore riservate a questa forma di apprendimento sono dedicate:

- allo studio personale, per la preparazione degli esami.
- alla verifica individuale, in modo autonomo o assistito, del conseguimento degli obiettivi formativi;
- alla utilizzazione, in modo autonomo o assistito, dei sussidi didattici messi a disposizione dal Corso di Laurea per l'autoapprendimento e per l'autovalutazione;
- ad attività volontarie presso strutture di ricerca convenzionate in ambito nazionale ed internazionale.

I crediti corrispondenti a ciascun insegnamento sono acquisiti dallo studente con il superamento del relativo esame o, ove previsto, mediante certificazione da parte del docente.

La Commissione Didattica Paritetica accerta la coerenza tra i crediti assegnati alle attività formative e gli specifici obiettivi formativi.

### **Propedeuticità**

Qualora siano previste propedeuticità specifiche per ciascuna attività didattica, le stesse sono riportate nell'elenco delle attività didattiche allegato al presente Regolamento.

### **Frequenza**

Lo Studente è tenuto a frequentare le attività didattiche, formali, non formali, professionalizzanti, previste nel piano degli studi del CdLM-BMB.

La rilevazione della frequenza viene effettuata in modo automatico mediante badge. I dati sono resi disponibili sia al Responsabile dell'Insegnamento che allo studente (attraverso il sito intranet). L'attestazione di frequenza, rilasciata dal Responsabile dell'Insegnamento al Polo Studenti, è necessaria allo Studente per sostenere il relativo esame. Lo Studente che abbia frequentato almeno il 75% delle ore previste per ciascun Insegnamento fondamentale o elettivo (80% nel caso di Corsi di Laboratorio) ottiene automaticamente la certificazione.

### **Piano degli studi**

In fase di programmazione didattica annuale può essere determinata una diversa frazione di impegno riservato allo studio individuale che non può, comunque, essere inferiore al 50% dell'impegno orario complessivo. Sono fatti salvi i casi in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico.



# UniSR

Università Vita-Salute  
San Raffaele

**Facoltà' di Medicina e Chirurgia**  
**Corso di Laurea Magistrale in**  
**Biotechnology and Medical Biology**  
**2023/2024**  
**Piano degli studi**

ATTIVITA' DIDATTICA	ANNO DI CORSO	SETTORE	TIPOLOGIA	AMBITO	CFU	OBB/OPZ	ORE
Regulation of gene expression	1	BIO/11	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	6	OBB	LEZ
Omics data analysis and interpretation	1	BIO/11	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	6	OBB	LEZ
Chemistry-driven modern drug discovery: from chemical probes to hits, leads and drug	1	BIO/14	Caratterizzante	Discipline farmaceutiche	6	OBB	LEZ
Diagnosis of Genetic Diseases	1	MED/05	Caratterizzante	Discipline di base applicate alle biotecnologie	6	OBB	LEZ
Molecular cell biology	1	BIO/13	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	6	OBB	LEZ
Molecular mechanisms of diseases	1				10	OBB	
- Molecular mechanisms of diseases 2		MED/09	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	4		LEZ
- Molecular mechanisms of diseases 1		MED/04	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	6		LEZ
Molecular Virology	1	MED/07	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	6	OBB	LEZ
Molecular and Cellular Neurosciences	1	BIO/09	Caratterizzante	Discipline biotecnologiche comuni	6	OBB	LEZ
Cell and Gene Therapy	1	BIO/17	Caratterizzante	Morfologia, funzione e patologia delle cellule e degli organismi complessi	6	OBB	LEZ
Intrinsic and extrinsic factors in tumor progression	1	MED/09	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	6	OBB	LEZ ESE
From research to industrial innovation "The ecosystem of the pharma and biotech industries"	1	MED/50	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	3	OBB	LEZ



ATTIVITA' DIDATTICA	ANNO DI CORSO	SETTORE	TIPOLOGIA	AMBITO	CFU	OBB/OPZ	ORE
Logic of Scientific Discovery and Innovation	2	M-FIL/02	Affine/Integrativa	Attività formative affini o integrative	2	OBB	LEZ
Biotechnological Aspects of Assisted Reproduction	2	MED/40	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	2	OBB	LEZ
Quality in Biotechnological Processes	2	ING-IND/35	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	OBB	LEZ ESE
Tissue Engineering strategies in Orthopaedics	2	MED/33	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	2	OBB	LEZ
Morphological and Functional Imaging	2	MED/37	Altro	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	2	OBB	LEZ
Thesis Intern	2	PROFIN_S	Lingua/Prova Finale	Per la prova finale	36	OBB	

A completamento dell'offerta didattica, lo studente dovrà frequentare attività a scelta per un totale di 8 crediti formativi sui 120 CFU totali.



UniSR

Università Vita-Salute  
San Raffaele

**Facoltà di Medicina e Chirurgia**

**Corso di Laurea Magistrale in Biotechnology and Medical Biology**

**COORTE 2023/2024**

**ELENCO ATTIVITA' DIDATTICHE**

## Sommario

Cell and Gene Therapy .....	3
Chemistry-driven modern drug discovery: from chemical probes to hits, leads and drug.....	4
Diagnosis of Genetic Diseases .....	5
From research to industrial innovation "The ecosystem of the pharma and biotech industries" .....	6
Intrinsic and extrinsic factors in tumor progression .....	7
Molecular and Cellular Neurosciences .....	9
Molecular cell biology.....	11
Molecular mechanisms of diseases .....	12
Molecular Virology .....	13
Omics data analysis and interpretation.....	14
Regulation of gene expression.....	15
Biotechnological Aspects of Assisted Reproduction.....	16
Logic of Scientific Discovery and Innovation.....	17
Morphological and Functional Imaging .....	18
Quality in Biotechnological Processes.....	19
Tissue Engineering strategies in Orthopaedics.....	20
Attività formative a scelta dello studente.....	21
Prova finale .....	22

## **Cell and Gene Therapy**

**Tipologia d'esame:** Scritto

### **Obiettivi:**

Il corso si propone di fornire gli studenti gli strumenti necessari ad apprendere e discutere potenzialità e limitazioni dei vettori di trasferimento genico, le condizioni di coltura cellulare, le vie di somministrazione di prodotti di terapia genica e cellulare. Verranno trattati e discussi l'aggiunta/sostituzione del gene, l'interruzione del gene, l'integrazione mirata dei geni terapeutici. Saranno inoltre descritte strategie innovative per una regolazione mirata dell'espressione transgenica.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

In sede d'esame verranno verificati:

- apprendimento e comprensione degli strumenti biotecnologici della terapia Genica e Cellulare;
- conoscenza e comprensione delle esigenze mediche, delle caratteristiche dei prodotti cellulari attualmente utilizzati negli studi preclinici e clinici, e dei modelli preclinici utilizzati per validare la sicurezza e l'efficacia dei prodotti;
- capacità di applicare queste conoscenze per l'identificazione di sfide e possibili soluzioni biotecnologiche nel campo della terapia cellulare e genica.

Il voto finale esprimerà una valutazione in relazione:

- al grado di conoscenza acquisita;
- alla capacità di esporre e discutere criticamente gli argomenti richiesti;
- alla precisione, chiarezza, sintesi dell'esposizione;
- all'utilizzo di una appropriata terminologia biotecnologica.

## **Chemistry-driven modern drug discovery: from chemical probes to hits, leads and drug**

**Tipologia d'esame:** Scritto e Orale Congiunti

### **Obiettivi:**

Nel corso di tale seminario agli studenti viene chiesto di esaminare in modo critico il profilo di un farmaco di recente approvazione secondo la seguente sequenza di argomenti:

- analisi dell'area terapeutica relativa al farmaco in questione;
- analisi della patologia e bisogno clinico associato;
- meccanismo d'azione del farmaco e sua rilevanza terapeutica;
- profilo preclinico e clinico del farmaco;
- spazio di ottimizzazione del profilo;
- conclusioni.

Scopo del corso è fornire agli studenti gli elementi fondamentali del moderno processo di drug discovery e di sviluppo dei farmaci. In particolare vengono analizzate in modo approfondito le seguenti fasi precliniche e cliniche: l'identificazione e validazione del target biologico, messa a punto dei saggi di caratterizzazione e disegno della sequenza di screening, ottimizzazione dei composti lead, sviluppo preclinico e sviluppo clinico. Particolare rilevanza è data alla valutazione dei moderni criteri di sviluppabilità e uso dell'analisi PKPD per ottenere candidati preclinici ad elevata qualità.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

L'apprendimento degli studenti sarà verificato attraverso il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- essere in grado di comprendere ed analizzare criticamente le problematiche associate alle varie fasi del moderno processo di drug discovery;
- conoscere i metodi di caratterizzazione ed i criteri di selezione di una nuova entità chimica, allo scopo di disegnare un'appropriata screening cascade volta a selezionare candidati preclinici ad elevata qualità;
- valutare in modo approfondito il profilo di un candidato preclinico in termini di attività biologica in vitro, profilo farmacocinetico in vitro and in vivo ed analisi PK/PD, riconoscendone aspetti positivi e caratteristiche da ottimizzare;
- comprendere le problematiche specifiche associate all'identificazione e successiva ottimizzazione di entità chimiche che mostrano un diverso MoA; in particolar modo, GPCR antagonisti, inibitori di canali ionici e inibitori di chinasi;
- acquisire ed utilizzare il linguaggio proprio della disciplina esponendo con chiarezza e precisione i temi relativi.

## **Diagnosis of Genetic Diseases**

**Tipologia d'esame:** Orale

### **Obiettivi:**

L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni principali per comprendere il ruolo del test molecolare nella diagnosi delle malattie di origine genetica. Le lezioni frontali proposte hanno lo scopo di presentare agli studenti il contesto in cui il test genetico viene eseguito, partendo dall'importanza della consulenza e del consenso informato alla scelta del tipo di analisi e dell'approccio tecnologico più appropriato in base al quesito clinico.

Durante il corso viene presentato l'intero processo diagnostico, con particolare riferimento non solo alle metodiche utilizzate oggi nel laboratorio di biologia molecolare clinica ma anche alla gestione del dato genetico da interpretare e riportare sul referto, considerando sempre l'utilità clinica per cui il test viene richiesto.

Obiettivo formativo del corso è quello di fornire agli studenti gli elementi necessari per saper valutare in modo critico quali siano i vantaggi e gli svantaggi dei principali approcci di analisi a disposizione nel laboratorio clinico di genetica molecolare o delle attuali linee guida a disposizione.

Al termine del corso lo studente saprà discutere in modo critico le grandi opportunità che il laboratorio di biologia molecolare clinica offre nella gestione del paziente affetto da una patologia ereditaria, discutendo anche gli aspetti etici e le criticità che sono tutt'oggi oggetto di discussione.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

Nella valutazione dell'apprendimento al termine dell'insegnamento saranno valutati, oltre al grado di conoscenza acquisita, anche la capacità espositiva lineare, utilizzando un lessico appropriato e specialistico, la capacità di rielaborare in modo autonomo e personale i contenuti, avendo sviluppato un giudizio critico e la capacità di saper utilizzare le conoscenze acquisite in modo autonomo, al fine di poterle applicare ad ambiti di studio successivi.

## **From research to industrial innovation "The ecosystem of the pharma and biotech industries"**

**Tipologia d'esame:** Scritto

### **Obiettivi:**

Il corso ha l'obiettivo di fornire una panoramica delle diverse fasi presenti nella catena del valore di un'azienda farmaceutica e biotecnologica. Gli studenti riceveranno strumenti per comprendere e navigare in queste organizzazioni, attraverso un mix di teoria, casi pratici e seminari tenuti da esperti.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito le seguenti competenze:

- conoscenza e comprensione dei diversi elementi dell'attività formativa negli aspetti di base, teorici ed eventualmente sperimentali, pratici o applicativi;
- comprensione e conoscenza del linguaggio specifico della materia;
- capacità di connettere le tematiche affrontate agli obiettivi complessivi del percorso di studi e comprendere le relazioni di contenuto con altre attività didattiche;
- comunicazione ed esposizione degli argomenti chiare ed efficaci;
- capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti appresi.

## **Intrinsic and extrinsic factors in tumor progression**

**Tipologia d'esame:** Scritto e Orale Congiunti

### **Obiettivi:**

Il Corso si propone di esporre e di indagare l'evidenza a supporto della complessità dei meccanismi biologici e molecolari responsabili della comparsa, progressione e disseminazione del cancro. Il ruolo dell'instabilità genetica, e delle mutazioni a carico dei geni associati ai tumori, responsabili dell'evoluzione della malattia tumorale, saranno rivalutati nel contesto della infiammazione e infezione come possibili fattori favorevoli la trasformazione neoplastica.

Parimenti, sarà affrontato il ruolo altrettanto importante, come evidenziato solo recentemente, svolto dal cosiddetto microambiente nella storia naturale delle neoplasie, cioè l'azione prodotta dalle componenti cellulari non-neoplastiche presenti invariabilmente nel contesto tumorale e coinvolte nella genesi tumorale. Essendo il corso organizzato in moduli "problem-based" somministrati a piccoli gruppi di studenti, ulteriori obiettivi formativi sono lo sviluppo del pensiero critico, della capacità di inquiry e delle skill di comunicazione e di lavoro di gruppo, essenziali nella formazione di biotecnologi destinati a inserirsi nelle professioni della ricerca, dell'insegnamento o del management in ambito biotecnologico.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

Conoscenza e comprensione: saranno fornite dalle dispense scritte e dal materiale didattico aggiuntivo e saranno esaminate durante le discussioni in classe utilizzando la sezione interattiva della piattaforma digitale Eiduco, che consente agli studenti di rispondere in modo anonimo alla MCQ o alle domande aperte individualmente o durante discussioni in piccoli gruppi. L'esame scritto è progettato anche per valutare in modo ottimale la conoscenza e la comprensione.

Applicare conoscenza e comprensione: verrà fornito incoraggiando gli studenti a contestualizzare le proprie conoscenze quando viene presentato il problema originale da risolvere. Gli insegnanti coinvolgeranno attivamente gli studenti nella riflessione critica sui meccanismi alla base delle manifestazioni cliniche o dei test diagnostici alterati.

Autonomia di giudizio: sarà incoraggiato durante tutto il modulo e durante le sessioni di live streaming con piccoli gruppi di studenti. Le sessioni interattive si baseranno sulla creazione di connessioni significative tra le conoscenze acquisite e problemi di "vita reale" relativi a scenari clinici o questioni irrisolte nella patogenesi della malattia. Le domande ponderate scelte per la prova scritta incoraggeranno gli studenti ad adottare un approccio alla risoluzione dei problemi.

Abilità comunicative: saranno valutate durante sessioni live interattive e istituendo un forum di discussione di gruppo chiuso utilizzando la piattaforma Facebook. Gli studenti saranno incoraggiati ad esprimere la loro opinione, che sarà incorporata in sessioni di valutazione formativa, utilizzando il live streaming, la discussione di gruppo su facebook o la sezione "after class" della piattaforma Eiduco. Le domande aperte presentate nella prova scritta valuteranno anche la capacità dello studente di comunicare in modo conciso e chiaro le conoscenze acquisite.



Abilità di apprendimento: saranno principalmente insegnate e valutate come parte dell'apprendimento diretto dello studente che costituisce il PBL, in particolare per l'identificazione e il perfezionamento dei "bisogni di apprendimento" necessari per affrontare il problema. Le capacità di apprendimento saranno anche verificate durante le sessioni interattive dal vivo o le discussioni su facebook sollecitando gli studenti a fare esplicito riferimento alle conoscenze acquisite e incoraggiando le discussioni di gruppo (apprendimento collaborativo) durante la discussione in classe relative alle domande presentate utilizzando la sezione interattiva "in classe" di Eiduco.

## **Molecular and Cellular Neurosciences**

**Tipologia d'esame:** Scritto e Orale Congiunti

### **Obiettivi:**

1. Dalla fecondazione alla gastrulazione:

- a. fertilizzazione;
- b. impianto e sviluppo dell'embrione;
- c. gastrulazione.

2. Neurulazione:

- a. formazione del tubo neurale e NTDs;
- b. neuroectoderma & radial glia cells;
- c. centri di segnalazione coinvolti nell'induzione del tubo neurale.

3. Formazione dell'asse AP e DV. Determinazione dell'identità neuronale:

- a. morfogeni e determinazione del destino cellulare lungo l'asse dorso-ventrale. patogenesi dell'oloprosencefalia;
- b. geni omeotici e determinazione dell'identità posizionale lungo l'asse anteroposteriore;
- c. neuroni serotonergici e dopaminergici;

4. Migrazione neuronale. Sviluppo telencefalico:

- a. migrazione radiale e corticogenesi;
- b. difetti della corticogenesi;
- c. b Zika virus e difetti della neurogenesi;
- d. migrazione tangenziale.

5. Staminali Neuronalì:

- a. nicchie staminali adulte;
- b. staminali e omeostasi;
- c. staminali nei fenomeni patologici.

6. Microglia nei processi fisiologici e patologici del cervello adulto:

- a. ontogenesi della microglia;
- b. attivazione della microglia nelle patologie del SNC.

7. Astrociti & Oligodendrociti.

8. Il sistema nervoso periferico:

- a. Sviluppo e funzionamento del sistema simpatico e parasimpatico;

b. Coinvolgimento del sistema nervoso periferico nelle malattie.

**Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

**Criteri di valutazione:**

I primi due Descrittori di Dublino riguardano obiettivi specifici della disciplina:

- Descrittore di Dublino 1: La conoscenza e comprensione della materia sarà verificata al termine del corso tramite prova d'esame. Lo svolgimento delle presentazioni in aula fornirà una ulteriore prova di verifica dell'apprendimento degli studenti. Queste presentazioni saranno fatte durante il corso e pertanto serviranno da riscontro ad interim per verificare capacità critica e apprendimento degli studenti.
- Descrittore di Dublino 2: La capacità di applicare conoscenza e comprensione acquisite durante il corso sarà valutata con la prova d'esame. Tuttavia lo svolgimento dei seminari intermedi offrirà la possibilità di verificare questi due fattori durante lo svolgimento del corso.
- Descrittore di Dublino 3: L' autonomia di giudizio sarà valutata durante i seminari intermedi svolti da ciascun studente.
- Descrittore di Dublino 4: Le abilità comunicative saranno verificate durante i seminari intermedi e nello specifico nella capacità di ciascun studente di fare una sintesi del materiale didattico che sarà fornito in aula.
- Descrittore di Dublino 5: La capacità di apprendimento sarà valutata durante l'intero corso. Nello specifico il docente si occuperà di stimolare brevi discussioni al termine della lezione per verificare se i concetti salienti delle lezioni sono stati acquisiti con successo dagli studenti.

## **Molecular cell biology**

**Tipologia d'esame:** Orale

**Obiettivi:**

Fornire le conoscenze per affrontare lo studio di meccanismi cellulari fondamentali, prendendo come riferimento i processi molecolari alla base di diversi meccanismi di organizzazione e funzionamento cellulare. Contribuire alla formazione di professionisti che abbiano conoscenze e metodi per affrontare lo studio dei processi cellulari fisiologici e l'alterazione patologica di tali processi.

**Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

**Criteri di valutazione:**

La valutazione della parte di Biologia Molecolare e Cellulare si baserà sulla presentazione degli studenti nell'ambito del lavoro di gruppo svolto. Sarà verificata la conoscenza dell'argomento scientifico presentato, l'organizzazione e chiarezza della presentazione, la capacità di sintesi delle informazioni rilevanti per la presentazione assegnata, l'omogeneità rispetto al lavoro di gruppo, e la partecipazione alle discussioni delle altre presentazioni.

La valutazione della parte di Patologia d'Organello avverrà tramite esame orale sui diversi argomenti del corso.

Entrambe le prove d'esame sono organizzate al fine di verificare l'effettiva acquisizione, da parte dello studente, dei risultati di apprendimento attesi.

## **Molecular mechanisms of diseases**

**Tipologia d'esame:** Scritto e Orale Congiunti

### **Obiettivi:**

Obiettivo del corso è l'esposizione dello studente a risultati recentissimi nel campo della medicina molecolare, in modo da consentire che acquisisca familiarità con le modalità di esposizione e presentazione del lavoro di scienziati al cutting edge dello studio delle malattie umane. Lo studente dovrà apprendere come identificare e studiare in un tempo limitato la bibliografia rilevante su argomenti eterogenei, come identificare durante i seminari i punti di forza e le possibili limitazioni metodologiche di approcci metodologici differenti e come discutere approfonditamente con i relatori l'argomento in maniera critica al termine del seminario.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

Lo studente deve dimostrare di aver acquisito le seguenti competenze:

1. conoscenza delle problematiche scientifiche che sono all'avanguardia nello studio dei meccanismi delle malattie umane che vengono trattate in classe;
2. capacità di elaborazione critica sui contenuti che vengono a mano a mano presentati in classe;
3. adeguatezza del linguaggio specifico della disciplina;
4. chiarezza di esposizione, ordinata e sistematica;
5. capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti.

## **Molecular Virology**

**Tipologia d'esame:** Scritto

### **Obiettivi:**

Conoscere la struttura e le caratteristiche molecolari dei virus di interesse medico e dei batteriofagi; apprendimento dei concetti fondamentali dei rapporti virus-ospite; conoscenza dei cicli replicativi dei virus appartenenti alle classi virali di interesse biomedico; apprendimento delle modalità di difesa nei confronti delle infezioni virali da parte dell'ospite e delle controstrategie virali per eludere risposta immunitaria e, ove presenti, terapie antivirali e vaccini.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito:

1. completa conoscenza degli argomenti del corso;
2. appropriatezza del linguaggio scientifico inerente alla disciplina e dei temi descritti nel programma, nel testo di riferimento e trattati a lezione;
3. capacità di analisi e di argomentazione in ordine alle tematiche affrontate nel corso, con particolare riferimento agli esempi discussi in aula;
4. capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti;
5. conoscenza delle caratteristiche principali dei microrganismi oggetto del programma e discussi in aula, le loro caratteristiche molecolari;
6. capacità di descrivere i meccanismi d'azione dei principali farmaci antivirali, nonché i meccanismi di farmacoresistenza associati.

Concorrono al voto finale:

- capacità di trattare in maniera trasversale e critica gli argomenti richiesti;
- correttezza, chiarezza, sintesi e fluidità espositiva;
- padronanza della materia;
- uso della terminologia scientifica appropriata.

## **Omics data analysis and interpretation**

**Tipologia d'esame:** Scritto

### **Obiettivi:**

Il corso "Omics data analysis and interpretation" si propone di integrare conoscenze fondamentali e applicate di biologia con strumenti analitici e quantitativi.

In particolare, il corso fornisce un'introduzione base alla genomica ed in generale alle tecniche di "Next generation sequencing" nonché le competenze base per analizzare e interpretare i dati sperimentali che ne derivano. Verranno presentati articoli scientifici descriventi data sets di tipo omico, che verranno analizzati dagli studenti nel corso delle esercitazioni pratiche, per descrivere formalmente e computazionalmente un determinato fenomeno biologico.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

Lo studente dovrà dimostrare:

- una piena comprensione degli argomenti trattati;
- la capacità di applicare ed adattare i concetti studiati in diversi ambiti applicativi nel contesto della Bioinformatica e della Biologia Computazionale;
- la capacità di ragionare criticamente.

## **Regulation of gene expression**

**Tipologia d'esame:** Orale

### **Obiettivi:**

Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze sugli aspetti molecolari e bionformatici più innovativi della regolazione dell'espressione genica, della regolazione epigenetica e della sua analisi, in una visione integrata di sistemi biologici e processi cellulari rilevanti nel campo delle tecnologie biomediche (ad es: cancro, malattie genetiche, terapia genetica ed editing genetico, aging). Le conoscenze fornite da questo corso consentiranno di apprendere alcune tra le più attuali problematiche scientifiche dell'era post-genomica e di svilupparne gli approcci molecolari per una corretta analisi. Le conoscenze acquisite saranno applicabili ad una grande varietà di problemi biologici e medici.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

Durante la prova di esame saranno valutate le seguenti capacità come indici di effettivo e corretto apprendimento degli argomenti appresi a lezione:

capacità di comprendere il quesito scientifico, esporre le risposte in maniera focalizzata e lineare, con linguaggio tecnico specialistico e corretta forma lessicale, dimostrare un processo logico attivo e non meramente mnemonico ad indice della facoltà di rielaborazione autonoma dei contenuti del corso; capacità di selezionare le metodiche più appropriate alla risoluzione di un problema sperimentale di espressione genica, epigenetica, riprogrammazione genica, terapia genica ed editing genetico; capacità di interpretare e analizzare gli esperimenti scientifici illustrati.



## **Biotechnological Aspects of Assisted Reproduction**

**Tipologia d'esame:** Scritto

### **Obiettivi:**

Obiettivo formativo di questo insegnamento è quello di sviluppare le conoscenze relative all'applicazione delle tecniche di laboratorio più moderne adottate nel laboratorio di un centro di medicina della riproduzione. Allo studente verrà chiesto di saper differenziare gli strumenti diagnostici per l'infertilità maschile e femminile, approfondire gli aspetti cruciali dell'impianto dell'embrione, essere a conoscenza dei potenziali rischi associati alle tecniche di procreazione medicalmente assistita, conoscere le basi della preservazione della fertilità e saper effettuare, seppur in modo semplice, una analisi dei rischi in un laboratorio di procreazione medicalmente assistita. Verranno forniti anche i criteri essenziali per valutare i risultati clinici delle procedure.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

- Conoscenza e comprensione delle principali tematiche affrontate nel Corso;
- capacità di ragionamento critico sulle conoscenze acquisite.

## **Logic of Scientific Discovery and Innovation**

**Tipologia d'esame:** Scritto

### **Obiettivi:**

Il corso intende fornire le nozioni fondamentali alla base dell'epistemologia contemporanea. A tale scopo inizieremo con alcune considerazioni sulla natura del ragionamento umano per passare ad analizzare le principali teorie sviluppate in filosofia della scienza, in neuroetica e in filosofia delle neuroscienze.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

La valutazione degli studenti terrà conto dei seguenti criteri:

- . livello di competenza acquisita dei contenuti filosofici presentati a lezione;
- . correttezza delle risposte alle domande d'esame;
- . utilizzo corretto di terminologia filosofica e/o logica;
- . partecipazione attiva a eventuali discussioni durante le lezioni.

## **Morphological and Functional Imaging**

**Tipologia d'esame:** Scritto e Orale Congiunti

### **Obiettivi:**

- conoscere le basi fisiche delle diverse tecniche di imaging (RX convenzionale, tomografia computerizzata, risonanza magnetica), la loro evoluzione storica e le basi matematiche e logiche degli algoritmi di ricostruzione delle immagini;
- fornire allo studente le basi anatomiche e funzionali del Sistema Nervoso centrale;
- conoscere l'evoluzione dall'imaging morfologico all'imaging funzionale (attivazioni funzionali, diffusione, trattografia e perfusione RM) e metabolico (spettroscopia RM, tecniche di medicina nucleare);
- conoscere le applicazioni in campo medico delle diverse metodiche, con indicazioni e limiti;
- conoscere le potenzialità e l'attuale impiego delle diverse metodiche nella ricerca animale e di base.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

Conoscenza e comprensione delle principali tematiche affrontate nel Corso; capacità di ragionamento critico sulle conoscenze acquisite.

## **Quality in Biotechnological Processes**

**Tipologia d'esame:** Orale

### **Obiettivi:**

Il corso ha lo scopo di illustrare i concetti di base della Gestione della Qualità. L'applicazione dei concetti del TQM e dei principi alla base delle Norme Internazionali di Qualità possono fornire vantaggi di gestione, di efficacia e di efficienza anche nella ricerca scientifica e nell'ambiente sanitario, come testimoniano recenti esempi di applicazioni eccellenti e i case study presentati.

Vengono illustrati i concetti primari di Total Quality Management, Sistema Qualità, Organizzazione per Processi, insieme a riferimenti alle norme internazionali di applicazione generale e a qualche strumento di qualità di uso generico. Vengono forniti cenni delle norme di qualità nell'ambito delle

Scienze per la Vita ed esempi di applicazione di metodologie di qualità nella ricerca scientifica e nello sviluppo di farmaci (GxP, QbD, FMEA, DoE).

Alcune testimonianze di applicazione completano il corso, fornendo indicazioni pratiche.

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di applicare semplici concetti di gestione in qualità all'attività di ricerca.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

Il test finale mira alla verifica dei seguenti aspetti: conoscenza e comprensione degli argomenti svolti; capacità di applicare i concetti trattati alla pratica della ricerca scientifica; capacità di sintetizzare gli argomenti trattati evidenziandone i principali requisiti.

## **Tissue Engineering strategies in Orthopaedics**

**Tipologia d'esame:** Scritto

### **Obiettivi:**

Il corso sarà costituito da 8 ore di lezioni teoriche, tipo seminario, in cui saranno presentati i seguenti temi: l'Ingegneria dei tessuti (definizione e nozioni storiche). L'ingegneria dei tessuti in ortopedia: cartilagine; menisco; tessuto osseo; tessuto muscolare e tendineo. Faranno poi seguito 8 ore di lezioni pratiche, presso un laboratorio, dove verrà presentata la procedura di isolamento di cellule cartilaginee articolari. Gli studenti dovranno, sotto controllo e guida dei tutors, eseguire tale procedura. L'obiettivo del corso è quello di far conoscere allo studente le basi della ricerca in campo ortopedico. Lo studente dovrà essere in grado di conoscere le nozioni di base del problema clinico e pertanto comprendere le motivazioni che spingono l'attuarsi di un certo tipo di sperimentazione, secondo il modello della ricerca traslazionale: problema clinico – background scientifico – sperimentazione.

### **Propedeuticità:**

Nessuna propedeuticità prevista

### **Criteri di valutazione:**

La valutazione degli studenti terrà conto dei seguenti criteri:

- Conoscenza e comprensione delle principali tematiche affrontate nel Corso
- Capacità di applicare nella parte pratica del corso le conoscenze apprese durante le lezioni teoriche
- Correttezza delle risposte alle domande di esame

## **Attività formative a scelta dello studente**

### **Obiettivi:**

Le attività formative a scelta dello studente sono finalizzate all'acquisizione o all'approfondimento di conoscenze di contesto legati a tematiche coerenti al progetto formativo complessivo.

### **Criteri di valutazione**

Lo studente dovrà mostrare di avere acquisito le seguenti competenze:

- conoscenza e comprensione dei diversi elementi dell'attività formativa negli aspetti di base, teorici ed eventualmente sperimentali, pratici o applicativi;
- comprensione e conoscenza del linguaggio specifico della materia;
- capacità di connettere le tematiche affrontate agli obiettivi complessivi del percorso di studi e comprendere le relazioni di contenuto con altre attività didattiche;
- comunicazione ed esposizione degli argomenti chiare ed efficaci;
- capacità di rielaborazione autonoma e personale dei contenuti appresi.

## **Prova finale**

### **Obiettivi:**

Obiettivo della prova finale è quello di sviluppare la capacità di lavoro autonomo e in gruppo dello studente, di evidenziarne le capacità progettuali, l'approccio critico alle fonti, l'attitudine alla ricerca e di misurarne infine le capacità espositive. La prova finale si prefigge inoltre di dimostrare le conoscenze e le competenze professionali acquisite dallo studente durante il percorso di studi.

### **Criteri di valutazione:**

I risultati di apprendimento sviluppati dallo studente nel corso del lavoro svolto per la realizzazione della prova finale possono essere così sintetizzati:

#### Conoscenze e capacità di comprensione

Lo studente deve conoscere e analizzare in modo critico le fonti e la letteratura relative all'argomento della propria tesi per organizzare una rassegna bibliografica corretta ed aggiornata che rispetti i criteri della scientificità.

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente deve progressivamente acquisire la capacità di avvalersi dei metodi e degli strumenti scientificamente più adeguati e corretti per il conseguimento degli obiettivi del progetto finale. Deve inoltre saper coniugare la dimensione teorica dell'argomento con l'eventuale competenza pratica/applicativa maturata durante il corso di studi.

#### Autonomia di giudizio

Lo studente deve saper sviluppare un approccio metodologico scientificamente corretto e affrontare in modo approfondito e personale i problemi e le specificità dell'argomento della tesi offrendone una visione originale.

#### Abilità comunicative

Lo studente deve saper redigere un testo efficace, corretto, coerente con le norme redazionali e concettuali di un elaborato scientifico. Deve inoltre saper esporre in modo chiaro, sintetico e con un linguaggio appropriato i contenuti del proprio progetto ed essere in grado di sostenere una discussione, producendo valide argomentazioni, a sostegno delle proprie tesi.